

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTILÁN

INGENIERÍA EN ALIMENTOS

NOVENO SEMESTRE

TALLER MULTIDISCIPLINARIO DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

OPCIÓN: INGENIERÍA DE PROCESOS TÉRMICOS		CICLO:		ÁREA: INGENIERÍA APLICADA	
NUMERO DE HORAS/SEMANA					
CARÁCTER: OPTATIVA	CLAVE 0913	TEORÍA 5	PRÁCTICA 20	CRÉDITOS 30	
NUMERO DE HORAS/SEMESTRE					
TOTALES 400		TEÓRICAS 80		PRÁCTICAS 320	
TIPO: TEÓRICO-PRÁCTICO		ÓRGANO INTERNO QUE COORDINA EL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:			
MODALIDAD: TALLER		SECCIÓN: INGENIERÍA EN ALIMENTOS		DEPARTAMENTO: INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	

ASIGNATURA PRECEDENTE:	LABORATORIO EXPERIMENTAL MULTIDISCIPLINARIO V
ASIGNATURA SUBSECUENTE:	NINGUNA

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar en el alumno la capacidad de integración y análisis de conocimientos para el diseño o selección de operaciones integrales de procesamiento térmico en alimentos para definir los límites y alternativas de conservación, a través del control de las propiedades y características de los productos.

ORGANIZACIÓN ACADÉMICA

Contenido Programático:

El programa consta de tres módulos: dos teóricos y uno práctico. Un módulo teórico para el desarrollo de las habilidades de investigación que fortalecen la comunicación oral y escrita; un segundo módulo, también de carácter teórico, para fundamentar el marco profesional del campo de estudio y, un módulo final, de carácter práctico, para el desarrollo de un estudio de caso a través de proyectos específicos dentro del campo profesional del ingeniero en alimentos en el área de estudio.

	MÓDULO	HORAS/SEMESTRE
I	Marco Metodológico de Investigación en Ingeniería	20
II	Marco Teórico Profesional	60
III	Marco Práctico para el Desarrollo del Proyecto	320
	TOTAL	400

Módulo I: Marco Metodológico de Investigación en Ingeniería

Objetivo: Desarrollar habilidades metodológicas de investigación mediante la aplicación de métodos y técnicas de recopilación, revisión y análisis de datos que permitan al alumno presentar trabajos orales y escritos de manera satisfactoria.

Horas	Tema	Actividades
2	1. Definición del tema y problema a resolver.	Elaboración de fichas técnicas.
2	2. Definición de objetivos.	Planteamiento de objetivos e hipótesis de trabajo. Planteamiento escrito de la introducción.
2	3. Definición y selección de	Elaboración de diagramas causa-efecto.

	variables.	Planteamiento escrito de los antecedentes científicos y/o técnicos.
4	4. Diseño de metodología experimental o de investigación bibliográfica.	Planteamiento de niveles de variación, muestreo, etc. Definición de los métodos de control. Planteamiento escrito de la metodología de trabajo.
4	5. Uso de herramientas estadísticas.	Planteamiento del tratamiento de datos.
2	6. Recomendaciones para el tratamiento de datos.	Revisión de tratamiento de resultados. Planteamiento escrito de la discusión de resultados.
2	7. Recomendaciones para el análisis de resultados	Planteamiento escrito de las conclusiones.
2	8. Recomendaciones para citar referencias bibliográficas.	Elaboración de referencias bibliográficas.
Técnicas didácticas: Expositiva, lluvia de ideas, discusión dirigida, demostrativa.		
Recursos didácticos: Pizarrón, proyector de acetatos, videoprojector, rotafolio, computadora.		
Sistema de evaluación: 1. Evaluación de la participación individual para el cumplimiento de las actividades metodológicas. 2. Evaluación individual de los ejercicios y tareas de aplicación metodológica. 3. Evaluación sumaria de los rubros anteriores.		
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA Argudín, Y., Luna, M. 2000. "Los Trabajos Escritos". 2ª ed. Universidad Iberoamericana. México. González, Reyna. S. 1998. "Manual de Redacción e investigación Documental". 3ª ed. Trillas. México. Hernández, Sampieri, R., Fernández Collado, C. Baptista, Lucio, P. 1991. "Metodología de la Investigación". McGraw-Hill Interamericana. México. Maravilla, C., Oranday, D., Orellana, T. 1998. "Investigación en las Ciencias Naturales e Ingenierías". Universidad Iberoamericana. México. Nava, Díaz .A. 1987. "Redacción de Tesis". UNAM. México. Sánchez Ambriz, G., Angeles Dauahare, M. 2002. "Tesis Profesional: ¡Un problema! ¡Una Hipótesis! ¡Una Solución!". UNAM. México.		
Perfil profesiográfico: Licenciatura en educación, deseable experiencia en investigación docente y aplicación de metodología de trabajo en el área de ingeniería		

Módulo II: Marco Teórico Profesional		
Objetivo: El alumno con los conocimientos, las habilidades y destrezas adquiridas, será capaz de desarrollar los criterios de selección o diseño de sistemas para el procesamiento térmico de un alimento en relación al manejo y control de los fenómenos de transferencia involucrados en el proceso.		
Horas	TEMA	Subtema
5	Importancia del procesamiento térmico en la conservación de alimentos	1.1. Principios de la conservación de alimentos. 1.2. Análisis de los principios de conservación. 1.3. Principales métodos de conservación.
10	Principios fundamentales del transporte térmico	2.1 Conservación de energía 2.1.1 Aplicación de leyes de conservación 2.2 Análisis de problemas de transporte térmico. 2.3 Convección 2.4 Conducción. 2.5 Radiación.
10	Efecto de propiedades de materiales en la aplicación de procesos térmicos	3.1. Propiedades mecánicas. 3.2. Propiedades reológicas. 3.2. Propiedades termodinámicas. 3.3. Propiedades térmicas.

		3.4. Métodos de medición de propiedades. 3.5. Modelos de predicción
5	Sistemas de control de operaciones	4.1. Control de variables 4.2. Control digitalizado 4.3. Control estadístico de procesos
15	Aplicaciones de procesos térmicos	5.1. Procesos de intercambio térmico. 5.2. Procesos de calentamiento sin cambio de fase. 5.3. Procesos de calentamiento con cambio de fase. 5.4. Procesos con transferencias simultáneas. 5.5. Simulación de operaciones. 5.6. Procesos alternativos. 5.7. Transferencia de calor en sistemas agitados.
15	Análisis de procesos y diseño de sistemas integrales de procesamiento	6.1. Procesos a alta temperatura. 6.2. Procesos alternativos.
Técnicas Didácticas: Expositiva, lluvia de ideas, estudio de casos, asesorías, discusión dirigida, demostrativa, conferencias, seminarios.		
Recursos Didácticos: Pizarrón, proyector de acetatos, vídeo proyector, rotafolio, computadora y cañón y visitas industriales.		
Sistema de Evaluación: Desarrollo y planteamiento de proyecto, evaluación escrita, seminarios y entrevistas.		
Referencias Bibliográficas: Alvarado, J., Aguilera, J. M. 2001. "Métodos para Medir Propiedades Físicas en Industrias de Alimentos". Acribia. España. Cleland, C. A. 1990. "Food Refrigeration Process". Elsevier. USA Dincer, I. 1997. "Heat Transfer in Food Cooling Applications". Taylor and Francis. USA. Fellows, P. 2000. "Food Processing and Technology. Principles and Practice". VCH. USA. Garnic, E. N., Hartnett, J. P., Rohsenow, W. M. 1985. "Handbook of Heat Transfer Applications". 2 nd ed. McGraw-Hill. USA Geankoplis, C. J. 1998. "Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias". 3 ^a ed. Compañía Editorial Continental. México. Gruda, Z., Postolski, J. 1996. "Tecnología de la Congelación de los Alimentos". Acribia. España. Hayes, G. D. 1987. "Food Engineering Data Handbook". Longman Scientific and Technical. UK. Heldman, D. R., Lund, D. B. 1992. "Handbook of Food Engineering". Marcel Dekker. USA. Holman, J. P. 1986. "Transferencia de Calor". 2 ^a ed. Compañía Editorial Continental. México. Incropera, F. P., De Witt, D. 2002. "Introduction to Heat Transfer". 4 th ed. John Wiley. USA. Kaelekar, B. V. Desmond, R. 1985. "Transferencia de Calor". Interamericana. México. Kern, Q. D. 1997. "Procesos de Transferencia de Calor". Compañía Editorial Continental. México. Lewis, M, J. 1997. "Physical Properties of Foods and Food Processing Systems". VCH. Germany. Bimbenet J. J., Loncin M. 1995. "Bases du génie des procédés alimentaires". Masson. France Lunardini, V. J. 1991. "Heat Transfer with Freezing and Thawing". Elsevier. Holland. Madrid, A., Gómez Pastrana J., Santiago F., Madrid J. 1994. "Refrigeración, Congelación y Envasado de los Alimentos". Acribia. España. Mafart, P. 1994. "Ingeniería Industrial Alimentaria". Acribia. España. Mallet, C. P. 1993. "Frozen Food Technology". Blackie Academic and Professional. UK. Manrique, A. J. 1987. "Transferencia de Calor". Harla. México. McCabe, W. L., Smith, J. C., Harriott, P. 2001. "Unit Operations of Chemical Engineering". 6 th ed. McGraw-Hill. USA Ozilgen, M. 1998. "Food Process Modeling and Control". Gordon and Breach. Holland. Perry, R. H., Green, D. W., Maloney, J. O. 1997. "Perry's Chemical Engineering Handbook", 7 th ed. McGraw-Hill. USA. Posar, M. D. 1990. "Microwave Engineering". Addison-Wesley. USA. Rao, M. A., Rizvi, S. S. H. 1995. "Engineering Properties of Foods". 2 nd ed. Marcel Dekker. USA. Reklaitis, G. V. 1989. "Balances de Materia y Energía". McGraw-Hill. México. Schwartzberg, G. H., Hartel, W. R. 1992. "Physical Chemistry of Foods". Marcel Dekker. USA.		

Smith, R. 1995. "Chemical Process Design". McGraw-Hill. USA

Perfil Profesiográfico:

Licenciatura en ingeniería en alimentos o área afín, con amplia experiencia en la docencia en educación superior y con actividad en investigación aplicada, desarrollo y diseño de productos y procesos en el área de estudio.

Módulo III: Marco Práctico para el Desarrollo del Proyecto

Objetivo (s): El alumno evaluará para un producto determinado, las alternativas del procesamiento térmico para su conservación estableciendo en base a las características y propiedades de los productos, los criterios de diseño, y/o selección del proceso.

No. Horas	Etapas	Actividades
30	I. Planeación (anteproyecto)	1.1 Cronograma de actividades 1.2 Investigación documental 1.3 Selección del tema 1.4 Identificación del problema 1.5 Selección del problema 1.6 Definición de objetivos 1.7 Identificación de variables 1.8 Selección de variables 1.9 Planteamiento de hipótesis. 1.10 Definición de infraestructura requerida. 1.11 Planteamiento de la metodología de trabajo. 1.12 Alternativas de soluciones creativas. 1.13 Defensa oral de alternativas. 1.14 Desarrollo escrito de índice, introducción, antecedentes y metodología de trabajo.
240	II. Ejecución (estudio del mercado, estudio técnico, estudio económico, evaluación económica)	2.1 Ejecución de la metodología de trabajo 2.2 Desarrollo de la propuesta de diseño, selección, análisis de compatibilidad o integración bibliográfica. 2.3 Seguimiento de la metodología a través de bitácoras de trabajo 2.4 Tratamiento parcial de resultados 2.5 Análisis parcial de resultados. 2.6 Defensa oral de avance de resultados.
50	III: Evaluación (toma de decisión, proyecto definitivo)	3.1 Análisis y discusión global de resultados 3.2 Contrastación de hipótesis de trabajo 3.3 Planteamiento de conclusiones 3.4 Toma de decisiones 3.5 Retroalimentación 3.6 Proyecto definitivo 3.7 Elaboración del informe final: desarrollo escrito de tratamiento, análisis y discusión de resultados, planos y especificaciones, conclusiones, bibliografía, anexos y apéndices.

Rubros mínimos que deberá contener el trabajo escrito:

1. Portada
2. Índices de contenido, figuras y cuadros
3. Resumen
4. Introducción
5. Antecedentes (síntesis descriptiva y explicación detallada del problema de estudio)
6. Metodología de trabajo (modelo experimental que se utilizó)
7. Análisis y discusión de resultados y/o problema
8. Conclusiones
9. Recomendaciones
10. Referencias bibliográficas

11. Anexos/ Apéndices.
Líneas Genéricas de Investigación: Adaptación y optimización de operaciones. Propiedades de materiales, Calorimetría diferencial y Simulación de Procesos.
Técnicas Didácticas: Proyecto (científico y/o técnico). Aplicación de entrevistas, asesorías, discusión dirigida, visitas a industria, informes escritos y seminarios
Recursos Didácticos: Libre.
Sistema de Evaluación: 1. Evaluación individual y por equipo de la aplicación metodológica del desarrollo de proyecto. 2. Evaluación de seguimiento escrito del proyecto (defensa oral, informes escritos y documento final). 3. Sumaria a partir de la evaluación de cada una de las actividades.
Referencias Bibliográficas: Por las características del módulo es Libre.
Perfil Profesiográfico: Licenciatura en ingeniería en alimentos o área afín, con amplia experiencia en la docencia en educación superior; con actividades en investigación aplicada, desarrollo y diseño de productos y procesos en el área de estudio. Experiencia en el manejo de equipos de trabajo, así como en la formulación y evaluación de proyectos multidisciplinarios.
Sistema de Evaluación Global para la Acreditación de la Asignatura: Para acreditar la asignatura es indispensable haber acreditado satisfactoriamente los tres módulos. La calificación final será la resultante del promedio de las evaluaciones aprobatorias de cada módulo.